

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-336784

(43)Date of publication of application : 07.12.1999

(51)Int.Cl.

F16D 3/205

(21)Application number : 10-141618

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 22.05.1998

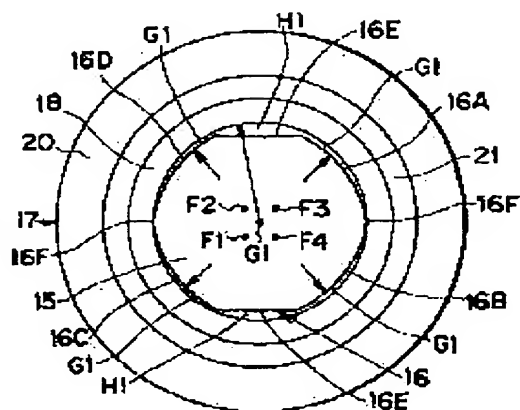
(72)Inventor : KURONO NAOYUKI

(54) UNIVERSAL UNIFORM COUPLING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve lubricating performance of a sliding surface of a shaft part and a torque transmission member.

SOLUTION: A curvature radius corresponding to circular arc parts 16A-16D and a curvature radius corresponding to an inner peripheral surface of an inner roller 8 are set in different values in a universal uniform coupling having a cylindrical outer race and a shaft arranged inside of the outer race, furnished with a plural number of grooves formed on an inner periphery of the outer race, plural trunnions 15 formed on an outer periphery of the shaft and a ring roller assembly body 17 respectively installed on an outer periphery of each of the trunnions 15 and free to move in the longitudinal direction of each of the grooves, constituted so that a plural number of the trunnions and each of the roller assembly bodies 17 are free to relatively move in a height direction of each of the trunnions 15 and having circular arc parts 16A-16D formed on an outer peripheral surface 16 of each of the trunnions 15.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-336784

(43) 公開日 平成11年(1999)12月7日

(51) Int.Cl.⁶

F 1 6 D 3/205

識別記号

F I

F 1 6 D 3/20

M

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-141618

(22) 出願日 平成10年(1998)5月22日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 黒野 尚幸

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

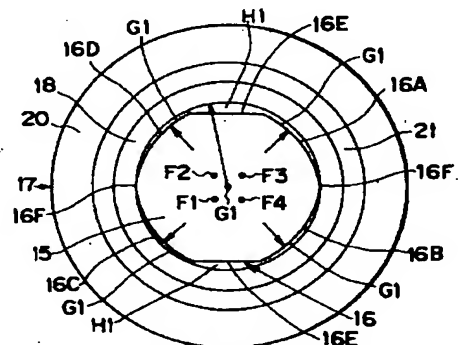
(74) 代理人 弁理士 渡辺 丈夫

(54) 【発明の名称】 等速自在継手

(57) 【要約】

【課題】 軸部とトルク伝達部材との摺動面の潤滑性能を向上する。

【解決手段】 筒形状のアウトレースと、アウトレースの内部に配置されたシャフトとを有し、アウトレースの内周に形成された複数の溝と、シャフトの外周に形成された複数のトラニオン15と、各トラニオン15の外周にそれぞれ取り付けられ、かつ、各溝の長手方向に移動可能な環状のローラー組立体17とを備え、複数のトラニオンと各ローラー組立体17とが各トラニオン15の高さ方向に相対移動可能に構成され、各トラニオン15の外周面16に円弧形状部16A、～16Dが形成されている等速自在継手において、円弧形状部16A、～16Dに対応する曲率半径と、インナーローラー18の内周面22に対応する曲率半径とが異なる値に設定されている。



15: トラニオン 16A～16D: 円弧形状部 17: ローラー組立体
F1～F4: 第1曲率中心 G1: 第2曲率中心

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 軸線を中心として回転可能な筒形状の外側部材と、この外側部材の内部に配置され、かつ、前記第 1 軸線を含む平面内に配置される第 2 軸線を中心として回転可能な内側部材とを有し、前記外側部材の内周に円周方向に所定間隔おきに形成され、かつ、前記第 1 軸線方向に延びた複数の溝と、前記内側部材の外周に突出して形成された複数の軸部と、各軸部の外周にそれぞれ取り付けられ、かつ、前記各溝の長手方向に移動可能な環状のトルク伝達部材とを備え、前記複数の軸部と前記各トルク伝達部材とが各軸部の長手方向に相対移動可能に構成されているとともに、前記各軸部の外周面に円弧形状部が形成され、前記複数のトルク伝達部材の内周面に円弧形状部が形成され、前記外側部材の内部に潤滑剤が封入される等速自在継手において、前記軸部の円弧形状部の少なくとも一部に対応する半径と、前記トルク伝達部材の円弧形状部に対応する半径とが異なる値に設定されていることを特徴とする等速自在継手。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、車両のトルク伝達経路に配置される等速自在継手に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、車両のトルク伝達経路に 2 つの部材が配置され、この 2 つの部材に所定の作動角を与えた状態で連結する場合は、2 つの部材を等速自在継手により連結することがある。この等速自在継手には、ツェッパ型ジョイントと、トリボード型ジョイントと、クロスグループ型ジョイントと、ダブルオフセット型ジョイントとが含まれる。そして、車両のフロントドライブシャフトのデファレンシャル側、またはリアドライブシャフトのデファレンシャル側などのように、2 つの部材同士の軸線方向の移動量が多い部位には、トリボード型ジョイントが用いられている。このようなトリボード型ジョイントの一例が、特開平 7 - 1 0 3 2 5 1 号公報および特開平 9 - 3 1 0 7 2 3 号公報に記載されている。

【0003】これらの公報に記載されたトリボード型ジョイントは、第 1 軸線を中心として回転可能な筒形状の外側部材と、この外側部材の内部に配置され、かつ、前記第 1 軸線に対して所定角度で交差する第 2 軸線を中心として回転可能な内側部材とを有する。また、外側部材の内周に円周方向には、第 1 軸線方向に延びた 3 本の溝が一定間隔おきに形成されている。さらに、内側部材の外周から 3 本の溝に向けて 3 つの軸部が形成されている。各軸部の外周には、各溝の長手方向に移動可能な環状のトルク伝達部材が取り付けられている。このトルク伝達部材は、軸部の外周に当接するインナーローラーと、外側部材の溝に当接するアウターローラーと、インナーローラーとアウターローラーとの間に配置された複

数のニードルとを備えている。

【0004】上記のトリボード型ジョイントにおいては、例えば、外側部材のトルクがトルク伝達部材を介して内側部材に伝達される。ここで、トリボード型ジョイントにおいては、外側部材の第 1 軸線と内側部材の第 2 軸線とが所定角度交差した状態で回転するために、外側部材および内側部材の回転位相の変化に伴って、各トルク伝達部材と各軸部とが軸部の長手方向に相対移動し、かつ、トルク伝達部材が軸部に対して首振り運動する。さらに、各トルク伝達部材が各溝の長さ方向に移動する。上記の動作により、内側部材と外側部材との等速回転が維持される。

【0005】一方、外側部材の内部にはグリースが封入されており、外側部材の溝とトルク伝達部材との摺動面、および各トルク伝達部材と各軸部との摺動面が、グリースにより潤滑される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記公報に記載されたトリボード型ジョイントにおいては、トルク伝達部材のインナーローラーの内周面に円弧形状部が形成されている。また、軸部の外周面に円弧形状部が形成されている。そして、2 つの円弧形状部の当接箇所を介してトルクの伝達がおこなわれている。

【0007】ここで、インナーローラーの円弧形状部の曲率中心と、軸部の円弧形状部の曲率中心とが同じ位置に設定されている。すなわち、インナーローラーの円弧形状部の半径と、軸部の円弧形状部の半径とが同一に設定されている。このため、インナーローラーの円弧形状部と、軸部の円弧形状部とが円周方向の全域に亘り線接触している。したがって、インナーローラーの円弧形状部と軸部の円弧形状部との摺動面間にはグリースが介入しにくく、2 つの円弧形状部の摺動領域の摩擦抵抗が増大する。その結果、インナーローラーおよび軸部の発熱、摩耗、フレーキング、凝着などが生じてトリボード型ジョイントの耐久性が低下する可能性があった。

【0008】この発明は上記事情を背景としてなされたもので、軸部とトルク伝達部材との摺動面における潤滑性能を向上することの可能な等速自在継手を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段およびその作用】上記目的を達成するためこの発明は、第 1 軸線を中心として回転可能な筒形状の外側部材と、この外側部材の内部に配置され、かつ、前記第 1 軸線を含む平面内に配置される第 2 軸線を中心として回転可能な内側部材とを有し、前記外側部材の内周に円周方向に所定間隔おきに形成され、かつ、前記第 1 軸線方向に延びた複数の溝と、前記内側部材の外周に突出して形成された複数の軸部と、各軸部の外周にそれぞれ取り付けられ、かつ、前記各溝の長手方向に移動可能な環状のトルク伝達部材とを備え、前記

複数の軸部と前記各トルク伝達部材とが各軸部の長手方向に相対移動可能に構成されているとともに、前記各軸部の外周面に円弧形状部が形成され、前記複数のトルク伝達部材の内周面に円弧形状部が形成され、前記外側部材の内部に潤滑剤が封入される等速自在継手において、前記軸部の円弧形状部の少なくとも一部に対応する半径と、前記トルク伝達部材の円弧形状部に対応する半径とが異なる値に設定されていることを特徴とする。

【0010】この発明によれば、軸部の外周面とトルク伝達部材の内周面とが当接し、各当接部分を介してトルクが伝達され、ひいては外側部材と内側部材との間でトルクの伝達が行われる。また、外側部材および内側部材の回転位相の変化に伴って、トルク伝達部材が溝の長手方向に移動するとともに、第1軸線に直交して設定されるトルク伝達面内に、トルク伝達部材の内周面と軸部の外周面と当接部分が位置し、外側部材と内側部材との等速性が維持される。

【0011】ここで、軸部の円弧形状部の少なくとも一部に対応する曲率半径と、トルク伝達部材の円弧形状部に対応する曲率半径とが異なる値に設定されているため、各円弧形状部同士の間隙が形成され、軸部とトルク伝達部材との摺動面間に潤滑剤が介入しやすくなる。

【0012】

【発明の実施の形態】つぎに、この発明の実施例を添付図面に基つて詳細に説明する。図2は、この発明の等速自在継手を適用した前輪駆動車1の概念的な平面図である。すなわち、前輪駆動車1の前部には、エンジン2と、エンジン2から出力されたトルクを変換するトランスミッション3と、トランスミッション3の出力側に接続されたデファレンシャル4とが搭載されている。デファレンシャル4の出力側には、一対のフロントドライブシャフト5が接続され、この一対のフロントドライブシャフト5がそれぞれ前輪6に接続されている。つまり、一対のフロントドライブシャフト5は前輪駆動車1の幅方向に配置されている。

【0013】一対のフロントドライブシャフト5は、等速自在継手であるトリボード型ジョイント7と、シャフト8と、他の等速自在継手9とを備えている。すなわち、シャフト8の一端側にトリボード型ジョイント7が設けられ、シャフト8の他端側に等速自在継手9が設けられている。そして、一方のトリボード型ジョイント7がデファレンシャル4側に接続され、他方の等速自在継手9が前輪6側に接続されている。なお、等速自在継手9としては、パーフィールド型ジョイントが例示される。

【0014】図2の右側の車輪6に接続されたトリボード型ジョイント7の構成が、図3に示されている。図3は、トリボード型ジョイント7の部分的な側面端面図であり、この図3は、便宜上アウターレース10の第1軸

線A1とシャフト8の第2軸線とをほぼ直線状に位置させた状態に対応してトリボード型ジョイント7が示されている。なお、図3においては、便宜上シャフト8が省略されている。

【0015】また、図4は、車両に取り付けられた状態のトリボード型ジョイント7を示す正面断面図である。図4においては、シャフト8の第2軸線B1と、アウターレース10の第1軸線A1とが同一平面内に配置され、かつ、第1軸線A1と第2軸線B1とに所定の作動角（接続角） θ 1が設定されている。さらに、図1は、トリボード型ジョイント7の要部を示す平面図である。この図1は、便宜上、アウターレース10の第1軸線A1と、シャフト8の第2軸線B1とが直線状に配置された状態で示されている。なお、図2の左側の車輪6に接続されるトリボード型ジョイント7は、図3および図4に示されたトリボード型ジョイント7と面对称に構成されているため、その説明を省略する。

【0016】トリボード型ジョイント7は、有底筒形状のアウターレース10と、アウターレース10の内部に一端側が配置されたシャフト8とを有する。図4に示すように、アウターレース10は第1軸線A1を中心として回転可能に構成され、シャフト8は第2軸線B1を中心として回転可能に構成されている。このアウターレース10の底部には、第1軸線A1を中心とするスプラインシャフト（図示せず）が一体的に形成されている。また、前記デファレンシャル4はサイドギヤ（図示せず）を備えており、スプラインシャフトとサイドギヤとが連結されている。さらに、アウターレース10の内周には、第1軸線方向に延びた3本の溝11が形成されている。各溝11同士は、円周方向に等間隔、具体的には120度間隔で配置されている。

【0017】各溝11は底面12と内壁面13とを備えている。底面12は第1軸線A1とほぼ平行に構成され、底面12の幅方向の両側に一対の内壁面13が接続されている。前記第1軸線A1に直交する平面内において、一対の内壁面13の形状はアウターレース10の外側に突出するように湾曲している。つまり、一対の内壁面13は相互に面对称形状に構成されている。

【0018】さらに、シャフト8の一端側はアウターレース10の内部に配置されており、シャフト8におけるアウターレース10側の端部の外周には、環状のトリボード部材14がスプライン嵌合されている。シャフト8には、2個のスナップリング15Aが取り付けられており、各スナップリング15Aにより、シャフト8とトリボード部材14とが、シャフト8の第2軸線方向に位置決めされている。

【0019】そして、トリボード部材14の外周には、外側に向けて突出する3つのトラニオン15が形成されている。各トラニオン15は、円周方向に等間隔、具体的には120度間隔で配置されている。各トラニオン1

5はほぼ円柱形状に構成されている。トリボード部材14の半径方向における各トラニオン15の突出量は、各トラニオン15の外周面が、一对の内壁面13同士の間

に到達する値に設定されている。
【0020】また、トラニオン15の外周面16の形状は、トラニオン15の第1中心線C1を含む平面内において、外側に突出するように湾曲している。つぎに、トラニオン15の第1中心線C1に直交する第1平面内における外周面16の形状を図1に基づいて説明する。トラニオン15の外周には円周方向に4つの円弧形状部16A、～16Cが形成されている。

【0021】ここで、円弧形状部16Aと円弧形状部16Bとが隣接して配置され、円弧形状部16Cと円弧形状部16Dとが隣接して配置されている。各円弧形状部16A、～16Dの円周方向のそれぞれの長さは、外周面16全周の4分の1未満に設定され、かつ相互にほぼ同一に設定されている。また、円弧形状部16Aと円弧形状部16Cとが、トラニオン15の第1中心線C1が通過する中心G1を隔てて反対側に配置され、円弧形状部16Bと円弧形状部16Dとが、中心G1を隔てて反対側に配置されている。

【0022】そして、円弧形状部16Aと円弧形状部16Dとの間、および円弧形状部16Bと円弧形状部16Cとの間には平坦部分16Eがそれぞれ形成されている。つまり、円弧形状部16Aと円弧形状部16Bとの接続部分16F、および円弧形状部16Cと円弧形状部16Dとの接続部分16Fが、それぞれ溝11に対向して配置されている。言い換えれば、アウターレース10とシャフト8との間でトルクが伝達される場合において、第1軸線A1に直交して設定されるトルク伝達面内に接続部分16Fが設けられている。さらに、各平坦面16Eは溝12の長手方向に配置されている。各平坦部分16Eの側面形状は、図3に示すようにほぼ円形に構成されている。

【0023】また、第1中心線C1に直交する第1平面内において、前記円弧形状部16A、～16Dに対応する曲率中心F1、～F4が、それぞれ異なる位置に設定されている。まず、円弧形状部16Aの曲率中心F1が、円弧形状部16Cと中心G1との間に配置されている。また、円弧形状部16Bの曲率中心F2が、円弧形状部16Dと中心G1との間に配置されている。

【0024】さらに、円弧形状部16Cの曲率中心F3が、円弧形状部16Aと中心G1との間に配置されている。さらにまた、円弧形状部16Dの曲率中心F4が、円弧形状部16Bと中心G1との間に配置されている。各曲率中心F1、～F4から中心G1までの距離は同一に設定されている。そして、曲率中心F1と曲率中心F3とを結ぶ線分(図示せず)上に中心G1が設定されている。また、曲率中心F2と曲率中心F4とを結ぶ線分(図示せず)上に中心G1が設定されている。上記2つ

の線分は直角で交差する位置に設定されている。

【0025】上記構成により、トラニオン15の第1中心線C1に直交する第1平面内において、トラニオン15の外周面16の形状が、ほぼ楕円形状、言い換えればトラック形状に設定されている。つまり、第1中心線C1を含み、かつ、2つの平坦面16Eの中央を通過する平面を隔てて、外周面16の形状が面対称に構成されている。

【0026】さらに、各トラニオン15の外周には、環状のローラー組立体17がそれぞれ取り付けられている。ローラー組立体17は第2中心線C2を中心として環状に構成されている。このローラー組立体17は、インナーリング18とニードル19とアウターローラ20とスナップリング21とから構成されている。インナーリング18はトラニオン15の外周に嵌合されている。

【0027】インナーリング18は円筒形状に構成され、図3に示すように、インナーリング18の第2中心線方向の長さは、トラニオン15の突出量とほぼ同一に設定されている。つぎに、第2中心線C2に直交する第2平面内におけるインナーリング18の形状を、図1に基づいて説明する。図1は、トラニオン15の第1中心線C1とインナーリング18の第2中心線C2とが直線状に位置している状態に対応する平面図であるため、図1においては、第1平面と第2平面とが一致した状態にある。

【0028】前記インナーリング18の内周面22の形状は、第2平面内において、真円形状に構成されている。つまり、内周面22は、インナーリング18の第2中心線C2上に、その曲率中心G1が設定されている。また、内周面22の曲率半径は各円弧形状部16A、～16Dの各曲率半径よりも小さく設定されている。図1においては、便宜上、上記曲率中心およびトラニオン15の中心に同一の符号G1を付与している。このように、第2平面内または第3平面内において、曲率中心G1と、各曲率中心F1、～F4とが異なる位置に設定(オフセット)されている。

【0029】そして、インナーリング18の内径は、第2中心線方向に均一に設定されている。さらに、トラニオン15に形成された2つの接続部分16F同士の距離は、インナーリング18の内径よりも若干短く設定されている。上記のように、インナーリング18の内周面22の形状がほぼ真円形状に構成され、かつ、トラニオン15がほぼ楕円形状に構成されているため、2つの接続部分16Fと内周面22とが相互に当接し、各円弧形状部16A、～16Dと内周面22との間に隙間G1がそれぞれ形成されている。また、各平坦面16Eと内周面22との間に隙間H1が形成されている。

【0030】また、前記アウターローラ20は、インナーリング18の外側に配置され、かつ、アウターローラ20とインナーリング18とが同心状に配置されて

いる。さらに、インナーリング18とアウターローラー20との間に、ニードル19が複数配置されている。そして、インナーリング18とアウターローラー20とが、複数のニードル19を介して相対回転可能に構成されている。

【0031】さらにまた、アウターローラー20の内周面には、2つの環状溝23が形成されている。各環状溝23に前記スナップリング21が取り付けられており、スナップリング21の内径は、インナーリング18の外径未満、かつ、インナーリング18の内径を超える値に設定されている。そして、2つのスナップリング21の間に、インナーリング18および複数のニードル19が配置されている。このようにして、インナーリング18とアウターローラー20とが、2つのスナップリング21により、インナーリング18およびアウターローラー20の第2中心線方向に位置決め固定されている。

【0032】前記アウターローラー20は環状に構成され、アウターローラー20の外周に湾曲面24が形成されている。この湾曲面24は、アウターローラー20の第2中心線C1を含む第2平面内にその曲率中心が設定されている。そして、アウターローラー20の外側に向けて突出するように湾曲されている。また、上記湾曲面24と溝11の内壁面13とが、内壁面13の幅方向の2点で当接し、かつ、アウターローラー20が溝11の長手方向に移動可能となるように、湾曲面24および内壁面13の形状および寸法が設定されている。

【0033】トラニオン15およびローラー組立体17が上記のように構成されているため、ローラー組立体17がトラニオン15に対して旋回変向運動することが可能である。実際には、ローラー組立体17が溝11に配置されているため、ローラー組立体17はトラニオン15に対して、第1中心線C1を含む平面内で首振り運動（揺動）可能である。また、ローラー組立体17とトラニオン15とは、トラニオン15の第1中心線方向に相対移動可能である。

【0034】さらに、アウターレース10の開口端側の外周には、蛇腹形状のブーツ25の一端が固定され、ブーツ25の他端がシャフト8に固定されている。このようにして、アウターレース10の内部がブーツ25により液密にシールされ、シールされた空間L1には、潤滑剤としてグリース（図示せず）が封入されている。

【0035】なお、アウターレース10は炭素鋼またはクロム鋼などの材料により構成され、シャフト8は炭素鋼またはボロン鋼などの材料により構成され、トリボード部材14はクロム鋼などの材料により構成されている。また、アウターローラー20およびインナーリング18は軸受鋼またはクロム鋼などの材料により構成され、ニードル19は軸受鋼などの材料により構成されている。

【0036】ここで、実施例の構成とこの発明の構成と

の対応関係を説明する。すなわち、アウターレース10がこの発明の外側部材に相当し、トリボード部材14およびシャフト8がこの発明の内側部材に相当する。また、トラニオン15がこの発明の軸部に相当し、ローラー組立体17がこの発明のトルク伝達部材に相当し、内周面22がこの発明の円弧形状部に相当する。

【0037】つぎに、トリボード部材14の加工方法を説明する。図5に示すように、冷間鍛造後の粗材材（トリボード部材）50を、所定のトラニオン15の中心G1を中心として回転させるとともに、研削砥石51によりトラニオン15の外周面16を研削する。ここで、研削砥石51は、トラニオン15の第1中心線に対して直交する方向に往復移動可能であり、トラニオン15の回転位相の変化に伴って研削砥石51を往復移動させることにより、トラニオン15の外周面16の形状が図1に示す形状に加工される。

【0038】さらに、図2に示された前輪駆動車1の走行動作を説明する。エンジン2から出力されたトルクは、トランスミッション3およびデファレンシャル4を介して各フロントドライブシャフト5に伝達される。具体的には、デファレンシャル4から出力されたトルクにより、アウターレース10が所定方向に回転する。アウターレース10のトルクは、ローラー組立体17およびトリボード部材14を介してシャフト8に伝達される。より具体的には、インナーローラー18の内周面22と、トラニオン15の接続部分16Fのいずれか一方との当接領域を介してトルクが伝達される。2つの接続部分16Fのいずれによりトルクが伝達されるかは、アウターレース10およびシャフト8の回転方向により決定される。

【0039】上記のように、第1軸線A1と第2軸線B1とに所定の作動角 θ 1が設定されているため、アウターレース10の回転に伴って、ローラー組立体17が溝11の長手方向に移動し、かつ、ローラー組立体17とトラニオン15とが第1中心線方向に相対移動し、さらには、ローラー組立体17がトラニオン15に対して首振り運動する。これらの動作により、第1軸線A1に直交して設定されるトルク伝達面内に、インナーローラー18の内周面22と各トリボート15の接続部分16Fとの当接点が設定され、アウターレース10の回転とシャフト8の回転との等速性が維持される。このようにして、シャフト8のトルクが前輪6に伝達されて前輪駆動車1が走行する。

【0040】また、アウターレース10とシャフト8との間でトルクが伝達されている場合は、トラニオン15とインナーリング18との摩擦力などの条件に基づいて、ローラー組立体17の全体が一体的に溝11を転動する場合と、アウターローラー20とインナーリング18とが転動体19を介して相対移動し、アウターローラー20だけが溝11を転動する場合とがある。そして、

この実施例においては、上記いずれの場合も、ローラー組立体 17 の転動に含まれる。また、前輪駆動車 1 の走行中において、前輪 6 の上下動などの条件により、前記作動角 $\theta 1$ が変動する。

【0041】一方、空間 L1 に封入されているグリスにより、アウターローラー 20 と溝 11 との摺動面が潤滑される。また、トラニオン 15 の外周面 16 の円周方向において、接続部分 16F と内周面 22 とが点接触状態にあり、トラニオン 15 とインナーローラー 18 との間に形成されている隙間 H1 および隙間 G1 にグリスが進入する。このため、トラニオン 15 とインナーローラー 18 との摺動面、具体的にはトルクの伝達に寄与している接続部分 16F と内周面 22 との当接部分にグリスが介入し易く、この当接部分の潤滑性能が向上して摩擦抵抗が抑制される。したがって、トラニオン 15 とインナーローラー 18 との摺動面の発熱、摩耗、フレーキング、凝着などが抑制され、トリボード型ジョイント 7 の耐久性が向上する。

【0042】その結果、トラニオン 15 の外周面 16、またはインナーローラー 18 の内周面 22 に対して、二硫化モリブデンなどの個体潤滑剤を塗布する低摩擦コーティング、あるいはリユースライトなどの表面処理をおこなう必要がなくなり、トリボード型ジョイント 7 の製造工数および製造時間が低減されて、製造コストを抑制することができる。

【0043】ところで、ローラー組立体 17 が溝 11 の長手方向に移動している状態においては、アウターローラー 20 の湾曲面 24 と、溝 11 の内壁面 13 との当接面に、アウターレース 10 の第 1 軸線方向の摩擦力が作用している。この摩擦力は、1 個のローラー組立体 17 毎に、 $2\pi/3$ を 1 周期とし、かつ、サイン曲線的に表される軸線方向の強制力（荷重）である。そして、トリボード型ジョイント 7 においては、3 個のローラー組立体 17 によりトルク伝達が行われる構成であるため、シャフト 8 およびアウターレース 10 の 1 回転中に、3 周期の強制力、つまり、回転 3 次の強制力（言い換えれば、誘起スラスト力の変動成分）が、アウターレース 10 に対して作用する。

【0044】一方、トラニオン 15 とインナーローラー 18 とが、トラニオン 15 の高さ方向に相対移動すると、トラニオン 15 の外周面 16 とインナーローラー 18 の内周面 22 との摩擦力により、ローラー組立体 17 の湾曲面 24 の曲率中心の周囲にモーメントが作用し、図 3 において、ローラー組立体 17 を時計方向または反時計方向に回転させる力となる。ローラー組立体 17 に働く回転力の方向は、アウターレース 10 またはトリボード部材 14 のいずれが駆動部材となっているかと、アウターレース 10 およびトリボード部材 14 の回転方向と、トラニオン 15 とインナーローラー 22 との相対移動方向とに基づいて決定される。

【0045】ここでは、アウターレース 10 が駆動部材、トリボード部材 14 が従動部材であって、アウターレース 10 およびトリボード部材 14 が、図 3 の反時計方向に回転する場合を例として説明する。この場合は、図 3 において、右側に位置している接続部分 16F と内周面 22 との当接部分を介してトルクが伝達され、この当接部分に図 3 の上下方向に摩擦力が作用する。

【0046】まず、トラニオン 15 に対してインナーローラー 18 が上方に相対移動した場合は、上記摩擦力により、図 3 の右側に示された湾曲面 24 の曲率中心の周囲に反時計方向のモーメントが作用する。したがって、ローラー組立体 17 を図 3 の反時計方向に回転させる方向の回転力が働く。また、トラニオン 15 に対してインナーローラー 18 が下方に相対移動した場合は、上記摩擦力により、図 3 の右側に示された湾曲面 24 の曲率中心の周囲に時計方向のモーメントが作用する。したがって、ローラー組立体 17 を図 3 の時計方向に回転させる方向の回転力が働く。このようにして、ローラー組立体 17 に所定方向の回転力が働くと、アウターローラー 20 と溝 11 との摩擦抵抗が増大され、回転 3 次の強制力が増大する可能性がある。

【0047】しかしながら、この実施例においては、トラニオン 15 とインナーローラー 18 との摺動面における摩擦抵抗が抑制されているために、アウターローラー 20 の湾曲面 24 の曲率中心の周囲に働くモーメントが抑制される。このため、前記溝 11 とアウターローラー 20 との摺動抵抗が抑制され、回転 3 次の強制力が抑制される。

【0048】したがって、アウターレース 10 が第 1 軸線方向に振動しにくくなり、エンジン 2 のアイドル時において、アウターレース 10 の軸線方向の振動を起振源とするアイドル振動が抑制される。また、前輪駆動車 1 の発進時には、アウターレース 10 の軸線方向の振動を起振源とする車体の横揺れが抑制されて前輪駆動車 1 の乗り心地が向上する。また、前輪駆動車 1 が所定速度で走行している場合のビート音またはこもり音などの騒音が抑制されて静粛性を向上することができる。すなわち、いわゆる NV（ノイズ・バイブレーション）性能が向上する。

【0049】さらに、インナーローラー 18 とトラニオン 15 との摺動面の発熱が抑制され、アウターローラー 20 と溝 11 との摺動面の発熱が抑制されるため、アウターレース 10 とシャフト 8 との間で伝達されるトルクの一部が摩擦熱に変換されることを抑制できる。したがって、トリボード型ジョイント 7 の動力伝達効率の低下を抑制できる。また、発熱によるグリスの劣化や焼き付きが抑制される。また、シャフト 8 のトルクが、ローラー組立体 17 を介してアウターレース 10 に伝達される場合も、上記と同様の作用により回転 3 次の強制力が抑制される。

11

【0050】なお、この発明においては、トラニオンの外周面の形状を真円形状に構成し、インナーローラーの内周面の一部に、外周面の曲率中心とは異なる位置に曲率中心を設定した円弧形状部を設ける構成を採用し、内周面と外周面との間に隙間を形成することも可能である。この場合は、各円弧形状部の半径の方が外周面の半径よりも大きく設定される。

【0051】またこの発明は、トラニオンの外径が高さ方向に均一に設定されている構成のトリボード型ジョイントにも適用可能である。この構成のトリボード型ジョイントにおいては、ローラー組立体とトラニオンとが、
10 トラニオンの高さ方向に相対移動するのみで、ローラー組立体はトラニオンに対して首振り運動はしない。したがって、トラニオンの第1中心線とローラー組立体の第2中心線とが、常時一致した状態に維持される。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、軸部の外周面とトルク伝達部材の内周面とが当接し、各当接部分を介してトルクが伝達され、ひいては外側部材と内側部材との間でトルクの伝達が行われる。また、
20 外側部材および内側部材の回転位相の変化に伴って、トルク伝達部材が溝の長手方向に移動し、外側部材と内側部材との等速性が維持される。

【0053】ここで、軸部の円弧形状部の少なくとも一部に対応する曲率半径と、トルク伝達部材の円弧形状部*

12

*に対応する曲率半径とが異なる値に設定されているため、各円弧形状部同士の間隙が形成され、軸部とトルク伝達部材との摺動領域に対して潤滑剤が介入しやすくなる。したがって、トルク伝達部材の内周面と軸部の外周面の摺動領域に生じる摩擦力が低減され、軸部またはトルク伝達部材の発熱、摩耗、フレーキング、凝着などが抑制され、等速自在継手の耐久性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施例であるトリボード型ジョイントの部分的な平面図である。

【図2】 この発明の実施例であるトリボード型ジョイントを搭載した前輪駆動車の概略構成を示す平面図である。

【図3】 この発明の実施例であるトリボード型ジョイントの側面端面図である。

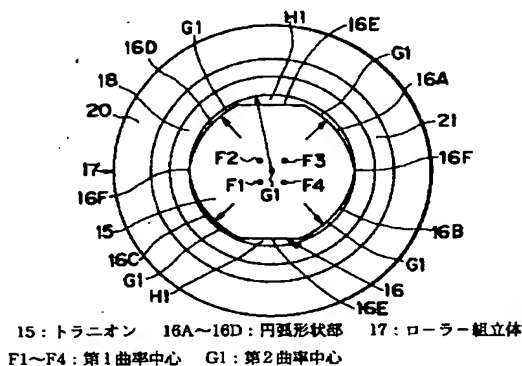
【図4】 この発明の実施例であるトリボード型ジョイントの正面断面図である。

【図5】 この発明の実施例であるトリボード型ジョイントのトリボード部材の加工方法を示す概念図である。

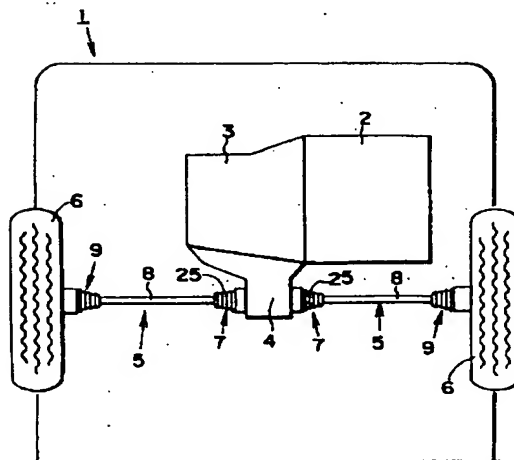
【符号の説明】

8…シャフト、 10…アウターレース、 11…溝、
14…トリボード部材、 15…トラニオン、 16
A、～16D…円弧形状部、 17…ローラー組立体、
A1…第1軸線、 B1…第2軸線。

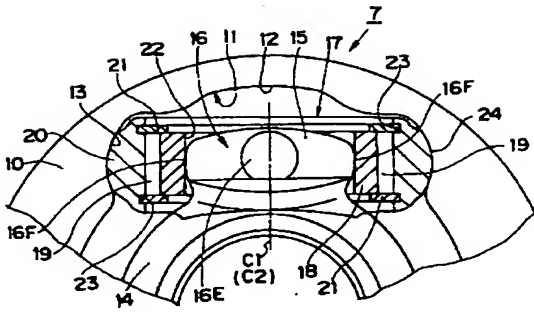
【図1】



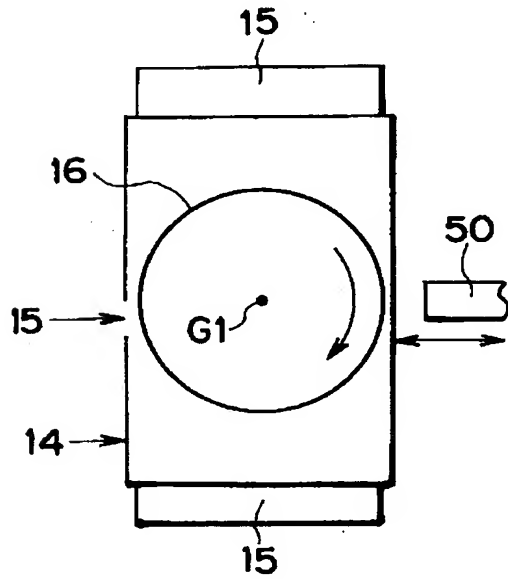
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

